

**PEMROGRAMAN RENCANA ANGGARAN BIAYA
PEMBANGUNAN KAPAL**

Ship Building Cost –Budget Plan Programming

Ronald Mangasi Hutaeruk^{1✉}, Wandy Leo Pandiangan² dan Syaifuddin¹

¹Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau

² Alumni Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau

✉ronald.mhutaeruk@gmail.com

Diterima 22 Juni 2015 Disetujui 26 November 2015

ABSTRACT

Accuration for preparing budget to estimate construction costs greatly affects the success of its funding. In addition, this will effect the successfull of its building. In boatbuilding project, this will monitor the initial funding ability. Therefore, preparation of Cost –Budget Plan (RAB) can be as a solution to describe total cost in boatbuilding as material cost, cost of manpower, etc. The aim of this research is to generate application of RAB for Bagansiapi-api shipyard by using Macros Excel. It is developed by using prototype methods with visual basic for application (VBA). Results shown that the resulting aplication can help in processing the boatbuilding cost .

Keywords: *cost estimation, building constructions ship, macro excel*

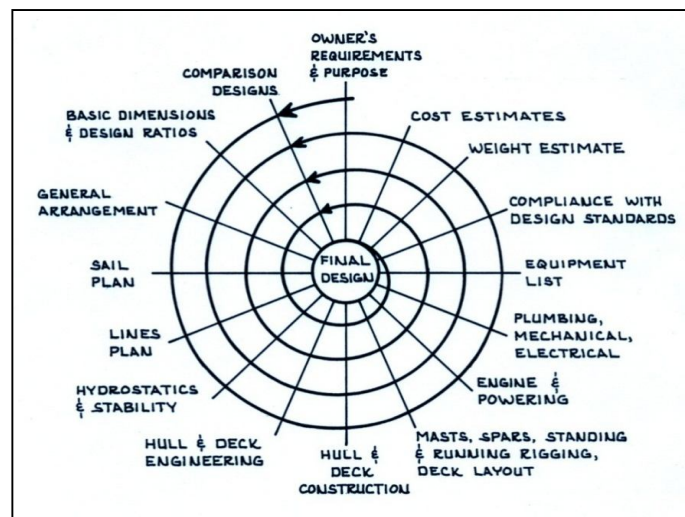
ABSTRAK

Ketepatan untuk menyusun anggaran dalam memprediksi kebutuhan biaya suatu konstruksi sangat mempengaruhi keberhasilan pendanaan konstruksi tersebut. Selain itu ini juga akan mempengaruhi keberhasilan pembangunannya. Pada proyek bangunan kapal hal ini menjadi bagian yang memonitoring kesanggupan pendanaan awal proyek. Dengan demikian, penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB), bisa menjadi sebuah solusi untuk mendetailkan seluruh biaya yang diperlukan dalam membangun kapal seperti kebutuhan material, tenaga kerja dan sebagainya. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi RAB yang didesain untuk galangan di Bagansiapi-api. RAB disusun dengan menggunakan Macro Excel. Perangkat aplikasi RAB ini dikembangkan dengan menggunakan metode prototype yang difasilitasi dengan bahasa pemrograman *visual basic for application (VBA)*. Hasil penelitian menunjukkan aplikasi RAB yang dihasilkan dapat digunakan untuk membantu pengolahan biaya pembangunan kapal dan akan didiskusikan lebih lanjut dalam paper berikut

Kata Kunci: RAB, konstruksi bangunan kapal, macro excel

I. PENDAHULUAN

Pembangunan sebuah kapal juga memerlukan sebuah perencanaan yang detail untuk menghasilkan desain yang layak, efisien, hemat dan efektif. Perencanaan yang diperlukan antara lain perencanaan konstruksi dan desain, perencanaan kelistrikan kapal, perencanaan berat kapal, perencanaan keselamatan kapal dan lain sebagainya (BKI, 1996). Agar proyek pembangunan kapal tersebut dapat berjalan dan semua perencanaan yang dibutuhkan memenuhi, maka harus disesuaikan dengan perkiraan biaya yang tepat di mana aspek keselamatan (*safety*), dan kelaiklautan (*seaworthiness*) tidak boleh diabaikan (Kassem, 2006). Perkiraan biaya (*cost estimation*) dalam perencanaan kapal dapat diprediksi di awal dengan mengetahui apa saja *owner requirement*. *Owner requirement* yang sering menjadi bahan pertimbangan dalam perencanaan kapal adalah ukuran utama kapal, kecepatan yang diinginkan, alat tangkap yang digunakan, operasi pelayaran, bahan yang digunakan dan sebagainya. Prediksi awal biaya ini sangat dibutuhkan untuk mengantisipasi tersedianya dana dalam pembangunan kapal. Namun prediksi awal ini kadang mengalami perubahan dari rencana karena penyempurnaan desain untuk tercapainya persyaratan yang diberikan oleh suatu regulasi (Munawaroh, 2013).



Gambar 1. *Basic Design Spiral* (Soekarsono, 1986).

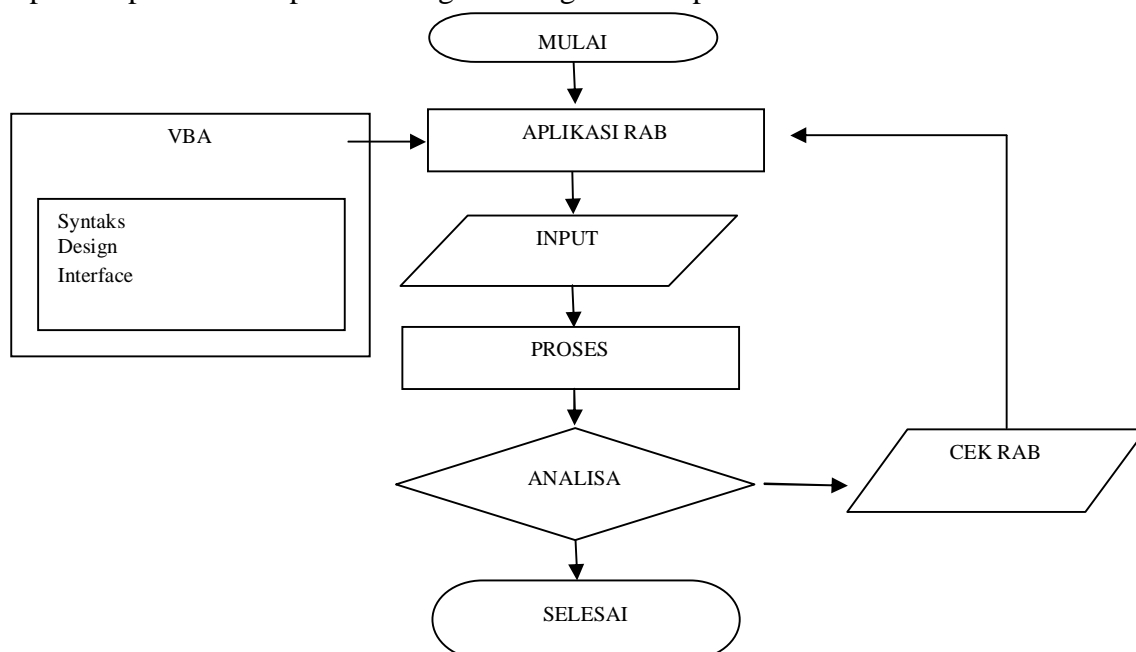
Mengetahui *owner requirement* menjadi langkah awal dalam *Basic Design Spiral* (Gambar 1). *Basic design spiral* adalah proses perencanaan kapal yang dikenal di dalam dunia perkapalan. *Basic design spiral* terbagi atas beberapa proses yang saling berurutan, di mana berbagai aspek saling berkaitan. Apabila di satu langkah tidak terpenuhi, maka proses kemudian diulang dan terus berlanjut membentuk spiral hingga terpenuhi *owner requirement* yang menghasilkan harga yang paling ekonomis namun ditunjang oleh keselamatan dan kelaiklautan kapal. Perkiraan biaya merupakan akhir dari *basic design spiral*. Hal ini dikarenakan terjadinya proses berulang yang menghasilkan perubahan konstruksi hingga perubahan kebutuhan biaya dalam pembangunan kapal selama proses. Apabila estimasi biaya dapat dengan mudah ditentukan, maka hal ini akan memberi keuntungan bagi kedua pihak, baik pembuat kapal maupun pemesan kapal. Namun sayangnya, estimasi biaya selalu dilakukan manual ataupun dengan bantuan komputer yang masih sederhana. Untuk galangan kapal kayu tradisional, perhitungan estimasi biaya malah mengabaikan per-

perencanaan biaya (berdasarkan pengalaman). Hal ini bisa mengakibatkan ketidakakuratan perencanaan keuangan galangan kapal tersebut. Dengan demikian tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan pemrograman aplikasi Rencana Anggaran Biaya di galangan kapal tradisional. Studi kasus galangan kapal tersebut terletak di Bagansiapi-api.

Sebagian besar para pekerja kapal kayu tradisional termasuk industri galangan kapal yang berada di Bagansiapi-api bahwa dalam pembangunan konstruksi kapal tanpa melalui proses rancang bangun atau perencanaan kapal yang sesuai dengan prosedur yang benar, karena pengerjaan bangunan fisik kapal hanya berdasarkan dari keterampilan atau kepandaian dan pengalaman turun temurun kapal yang diperoleh secara warisan turun-temurun. Dalam pelaksanaannya, baik tipe ataupun bentuk kapal yang dibangun, berdasarkan pengalaman kapal kapal yang pernah dibuat sebelumnya dan tanpa melalui perhitungan dan penggambaran terlebih dahulu (Ahmad, 2009).

II. METODE PENELITIAN

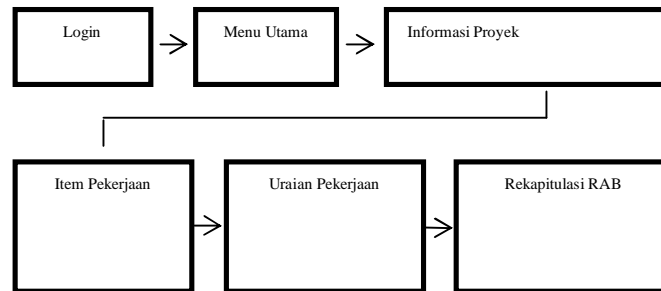
Data harga satuan untuk setiap konstruksi kapal dalam membangun sebuah kapal utuh dikumpulkan untuk membuat anggaran biaya. Bangunan kapal dibagi *post per post* hingga menghasilkan data rekapitulasi yang meliputi biaya pada lambung kapal, permesinan, penggerak kapal, peralatan keselamatan, listrik kapal, peralatan navigasi, perlengkapan tambahan dan alat tangkap. Masing masing item kemudian di *-breakdown* menjadi konstruksi yang lebih detail, misalnya untuk lambung dibagi menjadi alas, geladak, dan dinding kapal. Kebutuhan harga untuk setiap item kemudian dimasukkan dalam data base yang akan dipanggil oleh sistem saat user mengeksekusi perintah yang dibutuhkan. Untuk proses tersebut, data yang telah dikumpulkan akan diubah ke dalam bentuk macro yang akan menghasilkan aplikasi yang lebih sederhana. *Visual Basic for Application* yang diintegrasikan dalam *Microsoft Excel* dijadikan sebagai bahasa pemrograman dan basis data. Penyelesaian proses pembuatan aplikasi mengikuti diagram alir pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir

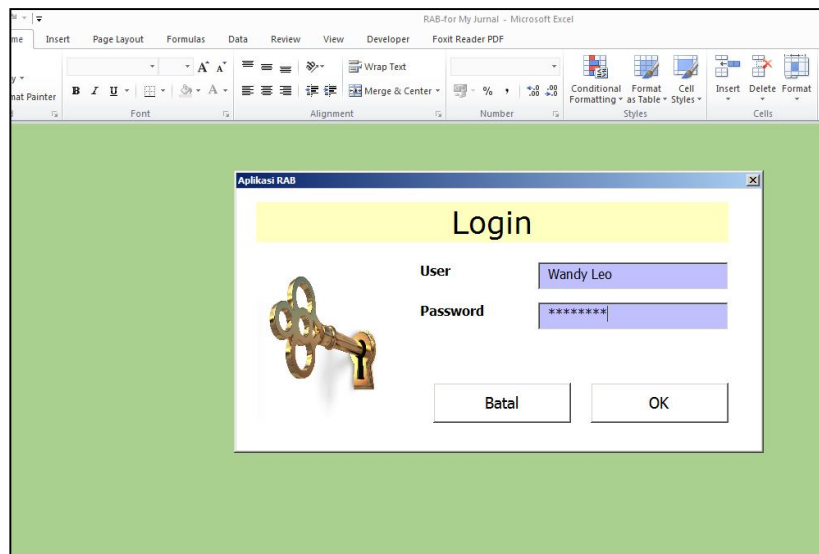
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum membuat perancangan dan aplikasi, masing-masing *prototype* diproses yang dimulai dengan pemanggilan *user form* yang akan digunakan sebagai halaman utama. Kemudian dilakukan perancangan pembuatan *user form* yang terdiri dari bahan dan upah, informasi RAB. Setelah membahas masing-masing *prototype* yang telah dikembangkan, maka diberikan penjelasan pembuatan RAB dengan menggunakan hasil jadi aplikasi yang telah dibangun. Alur pembuatan RAB dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Alur Pembuatan RAB

Gambar 3 memberikan deskripsi umum (secara garis besar) sistem yang digunakan dalam penyusunan RAB. Setelah data kategori proyek dibuat langkah selanjutnya adalah membuat data tentang RAB yang berisi berbagai pekerjaan pembangunan kapal, volume, serta analisis yang digunakan. Ketika RAB dibuat secara otomatis, aplikasi akan menghitung daftar kebutuhan material tenaga serta nilai bobot. Nilai bobot merupakan bobot pekerjaan yang berorientasi terhadap harga masing-masing jenis pekerjaan dengan menginput data ke sistem. Langkah awal dalam pembuatan aplikasi ini adalah dengan menyiapkan worksheet aplikasi. Namun sebelum melakukan proses penerapan aplikasi lebih lanjut, maka diawal program dibuat form login untuk menjaga kerahasiaan data yang di-input oleh *user* (Gambar 4).

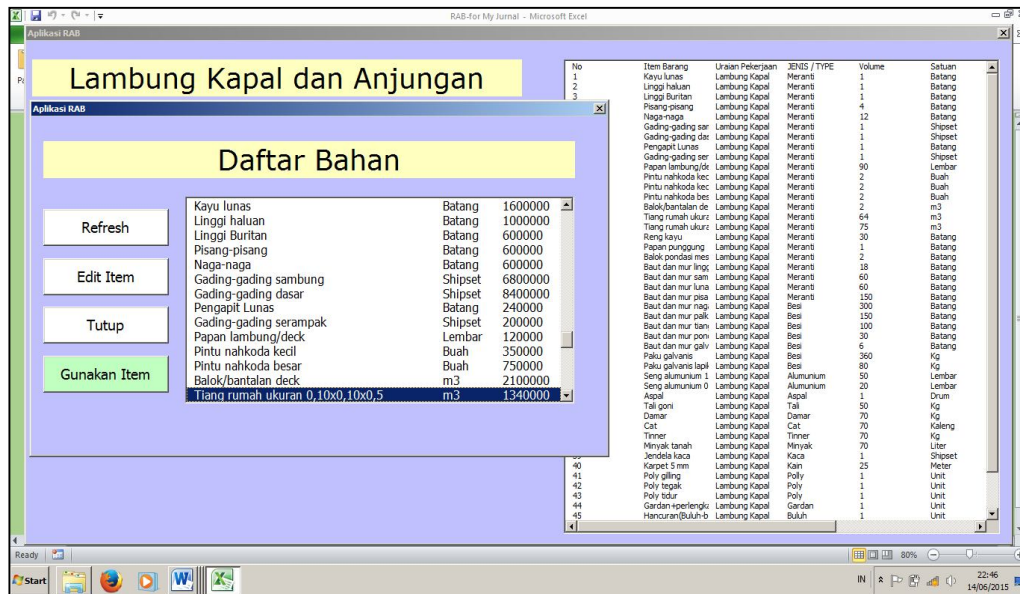


Gambar 4. Menu *Login* pada Aplikasi RAB

Gambar 5. *Form Home*

Gambar 5 merupakan menu utama yang mendukung aplikasi RAB pembangunan kapal. Sementara itu Gambar 6, Gambar 7, dan Gambar 8 menunjukkan beberapa menu isi aplikasi RAB yang telah diimplementasikan dengan penggabungan rumus yang telah diprogram melalui penulisan sintaks (Lampiran 1). Pada Gambar 8 diperlihatkan hasil RAB dalam bentuk worksheet.

Gambar 6. *Form Input Bahan*



Gambar 7. Detail RAB untuk Pekerjaan Lambung Kapal

RAB-for My Jurnal - Microsoft Excel										
Font Reader PDF										
Visual Basic										
Code										
XML										
Modify										
RENCANA ANGGARAN BIAYA										
1										
2	PEKERJAAN	:	Pembangunan Kapal Perikanan			NAMA PELAKSANA	:	Ronald MH MT		
3	LOKASI	:	Galangan Kapal Bagan Siapi api			ALAMAT PELAKSANA	:	Jalan Cipta Karya		
4	TAHUN ANGGARAN	:	2015			NAMA PROYEK	:	Pembangunan Kapal Purse S		
5	NILAI RAB	:	640.000.000,-			ALAMAT PROYEK	:	Kecamatan Bangko		
6	TERBILANG	:	Enam Ratus Empat Puluh Juta Rupiah							
7										
8										
9										
10										
Lambung Kapal dan Anjungan										
No	Item Barang	Uraian Pekerjaan			JEMIS / TYPE	Volume	Satuan	Analisa	Harga Sat. (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
11	1 Kayu lunas	Lambung Kapal			Meranti	1 Batang	Taksir		1.600.000	1.600.000
12	2 Linggi haluan	Lambung Kapal			Meranti	1 Batang	Taksir		1.000.000	1.000.000
13	3 Linggi Buritan	Lambung Kapal			Meranti	1 Batang	Taksir		600.000	600.000
14	4 Pisang-pisang	Lambung Kapal			Meranti	4 Batang	Taksir		600.000	2.400.000
15	5 Naga-naga	Lambung Kapal			Meranti	12 Batang	Taksir		600.000	7.200.000
16	6 Gading-gading sambung	Lambung Kapal			Meranti	1 Shipset	Taksir		6.800.000	6.800.000
17	7 Gading-gading dasar	Lambung Kapal			Meranti	1 Shipset	Taksir		8.400.000	8.400.000
18	8 Pengapit Lunas	Lambung Kapal			Meranti	1 Batang	Taksir		240.000	240.000
19	9 Gading-gading serampak	Lambung Kapal			Meranti	1 Shipset	Taksir		200.000	200.000
20	10 Papan lambung/deck	Lambung Kapal			Meranti	90 Lembar	Taksir		120.000	10.800.000
21	11 Pintu nahkoda kecil	Lambung Kapal			Meranti	2 Buah	Taksir		350.000	700.000
22	12 Pintu nahkoda kecil	Lambung Kapal			Meranti	2 Buah	Taksir		350.000	700.000
23	13 Pintu nahkoda besar	Lambung Kapal			Meranti	2 Buah	Taksir		750.000	1.500.000
24	14 Balok/bantalan deck	Lambung Kapal			Meranti	2 m3	Taksir		2.100.000	4.200.000
25	15 Tiang rumah ukuran 0,10x0,10x0,5	Lambung Kapal			Meranti	64 m3	Taksir		1.340.000	85.760.000
26	16 Tiang rumah ukuran 0,05x0,10x0,5	Lambung Kapal			Meranti	75 m3	Taksir		1.580.000	118.500.000
27	17 Bantalan	Lambung Kapal			Meranti	30 Batang	Taksir		105.000	3.150.000

Gambar 8. *Form* RAB Nilai Bobot

Pengkodean

Program yang dibuat memiliki GUI (*Graphical User Interface*) yang terdiri dari *user form*, *options button*, *edit text*. Sintaksnya disusun berdasarkan rumus-rumus yang terkait dengan perencanaan menu. Adapun tampilan pemrograman yang sangat berhubungan dengan kalkulasi perencanaan anggaran biaya pembangunan kapal. Pengkodean yang digunakan berupa *script macro* berbasis pemrograman VBA (*Visual Basic Application*). Kode *script macro* disisipkan pada tombol *command button* yang ada pada *user form*, yang kemudian menampilkan hasilnya pada *worksheet* yang tersedia.

Pengujian Aplikasi RAB

Pengujian pertama yang dilakukan adalah pengujian keakuratan RAB dari

aplikasi RAB yang dibuat dengan perhitungan manual. Pengujian kedua adalah keakuratan penjabaran RAB menjadi daftar kebutuhan material dan tenaga dibandingkan dengan penjabaran RAB yang secara manual. Pada pengujian pertama, hal yang dibandingkan adalah keakuratan jumlah komponen-komponen yang membentuk proyek, karena hal ini sangat krusial di dalam pembuatan RAB, sehingga kesalahan komponen biaya sekecil apapun dapat mempengaruhi dari hasil RAB secara keseluruhan (Lee, 2013; Munawaroh, 2013; Kunarjo, 1992). Pada pengujian kedua yaitu penjabaran RAB menjadi menjadi daftar kebutuhan material dan tenaga.

Besarnya total RAB beserta nama proyek serta selisihnya antara daftar kebutuhan material dan tenaga dengan perhitungan manual dapat dilihat pada Gambar 9. Hasil yang ditampilkan pada tabel tersebut merupakan total RAB beserta total daftar kebutuhan material dan tenaga yang sudah dilakukan pembulatan

REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA ENGINEER ESTIMATE			
1	PEKERJAAN	: Pembangunan Kapal Perikanan	NAMA PELAKSANA : Ronald MH
2	LOKASI	: Galangan Kapal Bagansiaji-api	ALAMAT PELAKSANA : Jalan Cipta Karya
3	TAHUN ANGGARAN	: 2013	NAMA PROYEK : Pembangunan Kapal Perikanan
4	NILAI RAB		ALAMAT PROYEK : Kecamatan Bangko
5	TERBILANG		
6			
7			
8			
9	No	URAIAN PEKERJAAN	TOTAL HARGA
10	1	Lambung Kapal dan Anjungan	39240000
11	2	Mesin dan Perlengkapan	160025000
12	3	Perlengkapan Listrik	17500000
13	4	Perlengkapan Navigasi	3450000
14	5	Perlengkapan Tambahan	10775000
15	6	Jasa Galangan Kapal	30000000
16	7	Alat Tangkap Purse Seine	94500000
17	8		
18	9		
19		Sub Total :	544490000
20		Ppn 10 % :	54449000
21		Grand Total :	598939000
22			
23		Terbilang : Lima Ratus Sembilan Puluh Delapan Juta Sembilan Ratus Tiga Puluh Sembilan Ribu Rupiah	

Gambar 9. Contoh pemakaian aplikasi

Biasanya hasil pengujian manual dibandingkan dengan menggunakan aplikasi yang sudah diprogram akan menghasilkan luaran yang akurat, di mana terdapat selisih namun selisih terjadi akibat adanya perbedaan minor karena adanya pembulatan. Aplikasi ini tidak membandingkan hasil uji dengan perhitungan manual karena keterbatasan informasi RAB yang diperoleh dari galangan kapal. Dengan demikian, proses ini masih perlu validasi perbandingan perhitungan manual. Perencanaan biaya pada galangan kapal di Bagansiaji-api belum dijabarkan secara detail, hal ini memungkinkan terjadi ketidakstabilan harga material dan kesulitan dalam proses perhitungan (Nofrizal, 2014). Sulitnya perincian RAB di galangan diduga karena masih dilakukan dengan perhitungan manual sehingga membutuhkan waktu yang cukup panjang dan seringkali terjadi *error* yang menyebabkan perhitungan menjadi salah. Dengan demikian, hasil aplikasi ini bisa menjadi solusi untuk memperbaiki sistem perencanaan keuangan.

Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi pada saat ini terutama di bidang computer (Nugroho, 2004; Pandia, 2006; Pratomo, 2010; Sastratmadja, 2005). Perkembangan implementasi teknologi komputer sekarang ini tidak hanya sebagai pengolah data atau informasi, akan tetapi ada beberapa aplikasi berbasis komputer yang dikembangkan sebagai suatu perangkat untuk dijadikan sebagai

sebuah sistem pakar dalam bidang ilmu matematika, bahkan dalam dunia kapal perikanan (Soekarsono, 1986). Maka sangat diperlukan metode yang mudah yang bisa digunakan oleh orang awam tentang perhitungan biaya pembangunan kapal perikanan. Salah satu solusinya dengan adanya *software* (program perangkat lunak) yang dirancang, membuat user mudah menggunakan perhitungan biaya karena aplikasi yang dirancang telah menyajikan data instrumen serta harga kapal dalam bentuk *user interface* RAB (Pandia, 2006; Supardi, 2012). Dengan demikian suatu aplikasi menyebabkan penganggaran pada proyek konstruksi ke arah yang lebih tersistem. Ini akan mempengaruhi kinerja suatu galangan apabila galangan kapal tersebut sudah mengalami pertumbuhan menjadi skala yang lebih besar (Pratomo, 2010; Sastraadmadja 2005; Wicaksono, 2014).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Perancangan aplikasi RAB untuk pembangunan kapal kayu di galangan kapal mampu mempersingkat aktivitas perhitungan biaya karena semua daftar kebutuhan material, upah tenaga kerja, serta biaya secara detail terprogram menjadi bagian perhitungan biaya. Aplikasi RAB yang dirancang dapat digunakan pada galangan kapal untuk mempermudah dalam memprediksi perincian anggaran biaya dengan teliti, cepat, akurat, dan cermat.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada pihak galangan kapal AH TONG di Bagansiapi-api yang turut berperan dalam menyajikan data biaya hingga detail konstruksi kapal.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Nofrizal dan Syaifuddin. (2009). Industri Galangan Kapal Tradisional di Bagan Siapi-api. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 19 (2), 9-21.
- Biro Klasifikasi Indonesia. 1996. Buku Peraturan Klasifikasi dan Konstruksi Kapal Laut. BKI, Jakarta. 53 hal
- Kassem, A. H. (2006). The Legal Aspect of Seaworthiness: Current Law and Development. Swansea City.
- Kunarjo. 1992. Perencanaan dan Pembiayaan Pembangunan. Depdikbud. Direktorat Dasar dan Menengah. Jakarta. 345 hal.
- Lee, C. (2013). *Mahir Otodidak VBA Macro Excel*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Munawaroh, S. (2013). Studi Modernisasi Industri Kapal Rakyat di Jawa Timur. *Jurnal Teknik Pomits*, 2.
- Nugroho, A, 2004. Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Metodologi Berorientasi Objek. Bandung: Penerbit Informatika

- Nofrizal, M. A. (2014.). *Pengembangan Galangan Kapal Kayu Tradisional di Bagan Siapi -Api*. Pekanbaru.
- Pandia. (2006). *Pemrograman dengan Visual Basic*. Jakarta: Erlangga.
- Pratomo, B. H. (2010, Oktober Sabtu). Agar Galangan tidak Lengang. *Media Indonesia*, p. 1.
- Sastraatmadja. (2005). *Analisa (Cara Modern) Anggaran Biaya Pelaksana*. Jakarta: Nova.
- Supardi. (2012). *Semua Bisa Menjadi Programmer Visual Basic 2010*. Jakarta: Kompas Gramedia.
- Soekarsono. 1986. *Teori Bangunan Kapal I*. Depdikbud. Direktorat Pendidikan Dasar dan Menengah